



doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.12.007

http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.1005-6947.2017.12.007

Chinese Journal of General Surgery, 2017, 26(12):1547-1554.

· 专题研究 ·

亚急性期 Stanford B 型主动脉夹层腔内隔绝术后 主动脉重塑的特点及影响因素

饶从亮, 胡何节, 王晓天, 方征东, 孙小杰, 葛新宝, 程灿

(安徽医科大学附属省立医院 血管外科, 安徽 合肥 230001)

摘要

目的: 探讨亚急性期 Stanford B 型主动脉夹层胸主动脉腔内修复术 (TEVAR) 后的血管重塑特点及影响因素。

方法: 回顾性分析 2008 年 1 月—2016 年 6 月于安徽省立医院血管外科行 TEVAR 的 50 例亚急性期 Stanford B 型主动脉夹层患者术前及术后临床及影像学资料, 分析术后 3、6、12 个月主动脉各平面段真假腔直径及假腔血栓化情况及术后主动脉重塑的影响因素。

结果: TEVAR 手术技术成功率为 100%。术后 8 例失访。其余 42 例患者的影像学资料分析结果显示, TEVAR 术后各时间点胸主动脉段真腔直径较术前明显扩大、假腔直径较术前明显缩小 (均 $P < 0.05$), 而腹主动脉段真腔和假腔变化与术前均无统计学差异 (均 $P > 0.05$); 胸主动脉段术后假腔血栓化比率高于腹主动脉。多因素分析显示, 假腔内存在分支血管灌注 ($OR = 27.45, P < 0.05$)、存在多破口 ($OR = 19.02, P < 0.05$) 是 TEVAR 术后主动脉重塑不良的独立危险因素。

结论: 亚急性期 Stanford B 型主动脉夹层行 TEVAR 后胸主动脉段重塑优于腹主动脉段; 假腔内存在分支血管灌注、存在多破口是 TEVAR 术后主动脉重塑不良的独立危险因素。

关键词

动脉瘤, 夹层; 主动脉; 血管内操作; 血管重塑

中图分类号: R654.3

Features of aortic remodeling in Stanford type B subacute aortic dissection after thoracic endovascular aortic repair and the influential factors

RAO Congliang, HU Hejie, WANG Xiaotian, FANG Zhengdong, SUN Xiaojie, GE Xinbao, CHENG Can

(Department of Vascular Surgery, Anhui Provincial Hospital Affiliated to Anhui Medical University, Hefei 230001, China)

Abstract

Objective: To investigate the features of aortic remodeling in Stanford type B subacute aortic dissection after thoracic endovascular aortic repair (TEVAR) and the influential factors.

Methods: The pre- and postoperative clinical and imaging data of 50 patients with Stanford type B sub-acute aortic dissection undergoing TEVAR in Department of Vascular Surgery of Anhui Provincial Hospital from January 2008 to June 2016 were retrospectively analyzed. The changes in the true lumen and false lumen of

基金项目: 安徽省 2017 年公益性技术应用研究联动计划资助项目 (1704f0804013)。

收稿日期: 2017-09-06; 修订日期: 2017-11-06。

作者简介: 饶从亮, 安徽医科大学附属省立医院硕士研究生, 主要从事血管外科方面的研究。

通信作者: 胡何节, Email: HuHejie@hotmail.com

different segments of the aorta at postoperative 3, 6 and 12 months after TEVAR as well as the influential factors for postoperative aortic remodeling were analyzed.

Results: The technical success rate of TEVAR was 100%. Eight patients were lost to follow-up after operation. The imaging data of the remaining 42 patients showed that at each time point after TEVAR, true lumen diameter was significantly increased and the false lumen diameter was significantly decreased compared with their preoperative values in the segment of the thoracic aorta (all $P < 0.05$), while no significant changes were observed in both true lumen and false lumen of the abdominal aortic segment compared with their preoperative values (all $P > 0.05$); the complete false lumen thrombosis rate of the thoracic aorta was higher than that of the abdominal aorta. Multivariate analysis showed that branches perfused from the false lumen ($OR = 27.45$, $P < 0.05$) and the presence of multiple tears ($OR = 19.02$, $P < 0.05$) were independent risk factors for adverse aortic remodeling in Stanford type B subacute aortic dissection after TEVAR.

Conclusion: The aortic remodeling in the thoracic aorta is better than that in the abdominal aortic segment. The branches perfused from the false lumen and presence of multiple tears are independent risk factors for adverse aortic remodeling after TEVAR.

Key words Aneurysm, Dissecting; Aorta; Endovascular Procedures; Vascular Remodeling

CLC number: R654.3

自1999年首次报道胸主动脉腔内修复术(thoracic endovascular aortic repair, TEVAR)应用于治疗B型主动脉夹层以来^[1-2], TEVAR因其手术成功率高、创伤小、严重并发症发生率低等作用已成为治疗B型主动脉夹层的主要治疗方式。主动脉夹层腔内修复术主要通过隔绝夹层近端破口改善真腔供血,降低假腔压力,术后可发生真腔扩张、假腔内血栓形成、假腔缩小最终闭塞等形态学改变即为主动脉重塑(aortic remodeling)^[3]。本研究回顾性分析2008年1月—2016年6月在安徽医科大学附属安徽省立医院接受TEVAR治疗的亚急性期Stanford B型主动脉夹层患者的临床资料,探讨亚急性期行TEVAR术后主动脉重塑的特点及影响因素。

1 资料与方法

1.1 一般资料

收集2008年1月—2016年6月安徽医科大学附属安徽省立医院采用TEVAR术治疗的亚急性期Stanford B型主动脉夹层患者的临床资料,纳入标准:(1)发病至手术时间在2周至2个月之间^[4];(2)左锁骨下动脉开口至第一破口距离 > 1.5 cm;(3)有术前CTA资料,且术后3、6、12个月均在我院复查全主动脉CTA。排除标准:(1)行弓上分支

动脉重建术,包括解剖外旁路术、烟囱技术及开窗术等;(2)术中全部覆盖或部分覆盖左锁骨下动脉;(3)主动脉穿透性溃疡、壁间血肿、单纯性腹主动脉夹层;(4)发病至手术时间 ≤ 14 d,发病至手术时间 ≥ 2 个月。

1.2 方法

按复查CTA时间测量术后3、6、12个月相关所需数据,术前及术后CTA测量的主要内容包括不同平面段的主动脉横断面真假腔直径及假腔血栓情况,根据解剖学标志定位测量平面^[5-6],分别为:左锁骨下动脉开口平面(A)、肺动脉分叉处平面(B)、肺动脉至膈肌中段平面(C)、腹腔干平面(D)、肾动脉平面(E)、肾动脉至腹主动脉分叉处中段平面(F)。主动脉真假腔直径测量方法:真假腔直径取轴位像上垂直于内膜片的最大长度^[7],所有数值均取小数点后1位,单位均为mm,采用2人独立测量,取平均值;假腔血栓化程度分为:无血栓形成、部分血栓形成、完全血栓形成、完全吸收。

血管重塑及相关因素分析中:依据患者TEVAR术后12个月复查的CTA影像学资料,根据胸主动脉段假腔是否消失分为2组;比较性别、心血管病、破口数量、假腔有无分支灌注等因素对主动脉重塑的影响。

1.3 统计学处理

本研究中直径测量值采用平均值 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)形式表示,直径值取小数点后1位,单位为mm。数据采用SPSS16.0软件进行统计学分析,配对 t 检验法比较TEVAR术前、术后各时间段各水平段主动脉真假腔直径变化, $P<0.05$ 为差异有统计学意义;采用二项Logistic回归分析来确定与主动脉重塑相关的独立危险因素,多因素模型中包含了单因素分析中 $P<0.2$ 的变量,在多因素分析中, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 纳入患者的基本情况

2008年1月—2016年6月期间我科共有180例患者在亚急性期接受TEVAR治疗,其中50例(27.8%)患者符合入组条件,8例(16.0%)失访,随访率84.0%;获随访的42例患者,年龄29~78岁,平均(58.5 ± 7.6)岁;其中男30(71.4%)例,平均年龄为57.6岁,女性12(28.6%)例,平均年龄为65.4岁;发病至手术平均时间(16.4 ± 4.5)d;34例(80.9%)高血压病史,38例(90.5%)以胸背部疼痛就诊,TEVAR术中共植入主动脉覆膜支架(Medtronic公司)42枚,技术成功率100%,使用支架长度为150 mm共计28例,150~200 mm共计14例。

2.2 亚急性期Stanford B型主动脉夹层术后影像学观察结果

术后3、6、12个月连续影像学观察结果显示,胸主动脉段(A、B、C)真腔扩大及假腔缩小明显,差异有统计学意义(均 $P<0.05$);腹主动脉段虽出现真腔扩大假腔缩小现象,但差异无统计学意义(均 $P>0.05$),在D、E、F平面术后随访过程中甚至出现假腔扩大现象(以术后12个月随访为例,假腔直径分别增加3.1%、13.6%、10.3%);假腔血栓化程度胸主动脉段亦明显优于腹主动脉段(表1-4)。典型病例CTA资料见图1。

表1 42例患者术前与术后3个月真假腔直径比较

Table 1 Comparisons of the diameters of true lumen and false lumen in the 42 patients before and 3 months after operation

测量平面	术前直径 (mm, $\bar{x}\pm s$)	术后直径 (mm, $\bar{x}\pm s$)	平均直 径变化 (mm)	平均直径 变化率 (%)	P
A					
真腔	18.7 \pm 5.7	25.9 \pm 3.4	+7.2	+38.5	<0.01
假腔	24.1 \pm 4.9	13.1 \pm 3.6	-11.0	-45.6	<0.01
B					
真腔	17.8 \pm 4.3	25.3 \pm 4.2	+7.5	+42.1	<0.01
假腔	22.5 \pm 6.8	13.3 \pm 4.5	-9.2	-40.9	<0.01
C					
真腔	17.3 \pm 5.5	25.3 \pm 4.2	+8.0	+46.2	<0.01
假腔	21.8 \pm 4.8	13.8 \pm 6.6	-8.0	-36.7	<0.01
D					
真腔	14.0 \pm 7.9	15.4 \pm 5.7	+1.4	+10.0	0.31
假腔	16.3 \pm 5.0	15.5 \pm 2.3	-0.8	-4.9	0.34
E					
真腔	14.9 \pm 6.6	15.6 \pm 5.0	+0.7	+4.7	0.65
假腔	13.2 \pm 4.8	12.8 \pm 6.4	-0.4	-3.0	0.72
F					
真腔	12.8 \pm 5.0	13.9 \pm 6.3	+1.1	+8.6	0.42
假腔	11.7 \pm 5.5	11.4 \pm 3.4	-0.3	-9.7	0.63

表2 42例患者术前与术后6个月真假腔直径比较

Table 2 Comparisons of the diameters of true lumen and false lumen in the 42 patients before and 6 months after operation

测量平面	术前直径 (mm, $\bar{x}\pm s$)	术后直径 (mm, $\bar{x}\pm s$)	平均直 径变化 (mm)	平均直径 变化率 (%)	P
A					
真腔	18.7 \pm 5.7	28.8 \pm 5.4	+10.1	+54.0	<0.01
假腔	24.1 \pm 4.9	13.7 \pm 4.5	-10.4	-43.2	<0.01
B					
真腔	17.8 \pm 4.3	28.2 \pm 3.2	+10.4	+58.4	<0.01
假腔	22.5 \pm 6.8	12.3 \pm 5.4	-10.2	-45.3	<0.01
C					
真腔	17.3 \pm 5.5	28.3 \pm 2.7	+11.0	+63.6	<0.01
假腔	21.8 \pm 4.8	11.9 \pm 5.9	-9.9	-45.4	<0.01
D					
真腔	14.0 \pm 7.9	16.0 \pm 6.9	+2.0	+14.3	0.05
假腔	16.3 \pm 5.0	16.0 \pm 4.7	-0.3	-1.8	0.79
E					
真腔	14.9 \pm 6.6	16.4 \pm 5.8	+1.5	+10.1	0.12
假腔	13.2 \pm 4.8	13.4 \pm 4.2	+0.2	+1.5	0.85
F					
真腔	12.8 \pm 5.0	14.6 \pm 6.1	+1.8	+14.1	0.07
假腔	11.7 \pm 5.5	12.6 \pm 3.1	+0.9	+7.7	0.21

表 3 42 例患者术前与术后 12 个月真假腔直径比较

Table 3 Comparisons of the diameters of true lumen and false lumen in the 42 patients before and 12 months after operation

测量平面	术前直径 (mm, $\bar{x} \pm s$)	术后直径 (mm, $\bar{x} \pm s$)	平均直径 变化 (mm)	平均直径 变化率 (%)	P	测量平面	术前直径 (mm, $\bar{x} \pm s$)	术后直径 (mm, $\bar{x} \pm s$)	平均直径 变化 (mm)	平均直径 变化率 (%)	P
A						D					
真腔	18.7 ± 5.7	29.1 ± 6.0	+10.4	+55.6	<0.01	真腔	14.0 ± 7.9	16.0 ± 7.0	+2.0	+14.3	0.13
假腔	24.1 ± 4.9	13.2 ± 4.6	-10.9	-45.2	<0.01	假腔	16.3 ± 5.0	16.8 ± 3.2	+0.5	+3.1	0.57
B						E					
真腔	17.8 ± 4.3	29.9 ± 3.4	+12.1	+67.9	<0.01	真腔	14.9 ± 6.6	16.3 ± 5.3	+1.4	+9.4	0.32
假腔	22.5 ± 6.8	9.9 ± 2.9	-12.6	-56.0	<0.01	假腔	13.2 ± 4.8	15.0 ± 6.5	+1.8	+13.6	0.16
C						F					
真腔	17.3 ± 5.5	29.1 ± 3.0	+11.8	+68.2	<0.01	真腔	12.8 ± 5.0	13.4 ± 7.5	+0.6	+4.7	0.74
假腔	21.8 ± 4.8	10.7 ± 3.4	-11.1	-50.9	<0.01	假腔	11.7 ± 5.5	12.9 ± 3.1	+1.2	+10.3	0.08

表 4 42 例患者术前与术后各平面段假腔血栓化情况 (n)

Table 4 False lumen thrombosis status in each segment of the 42 patients before and after operation (n)

测量平面	术前	术后			测量平面	术前	术后		
		3 个月	6 个月	12 个月			3 个月	6 个月	12 个月
A					D				
无血栓形成	33	8	2	0	无血栓形成	37	32	31	12
部分血栓形成	8	6	5	0	部分血栓形成	5	8	11	25
完全血栓形成	1	23	8	9	完全血栓形成	0	2	0	5
完全吸收	0	5	27	33	完全吸收	0	0	0	0
B					E				
无血栓形成	37	9	5	0	无血栓形成	39	34	37	24
部分血栓形成	4	14	7	9	部分血栓形成	3	8	5	18
完全血栓形成	1	14	8	9	完全血栓形成	0	0	0	0
完全吸收	0	5	22	24	完全吸收	0	0	0	0
C					F				
无血栓形成	35	8	5	0	无血栓形成	41	36	35	33
部分血栓形成	5	13	8	14	部分血栓形成	1	6	7	9
完全血栓形成	2	15	7	7	完全血栓形成	0	0	0	0
完全吸收	0	6	22	21	完全吸收	0	0	0	0

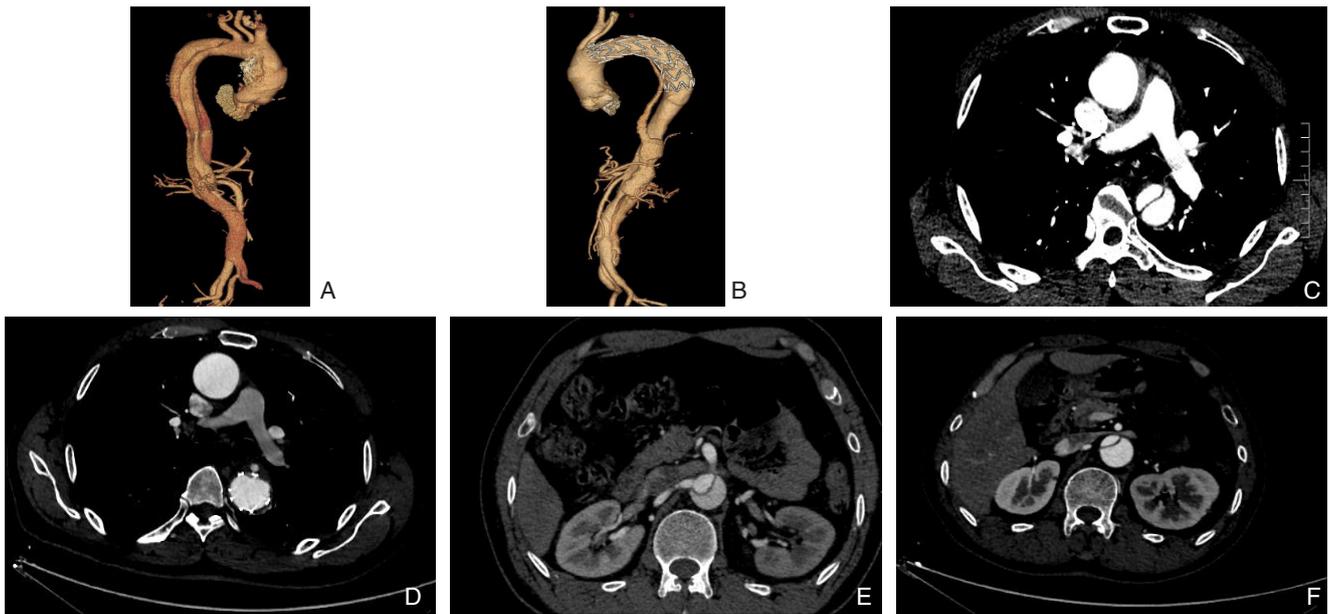


图 1 55 岁患者男性因突发胸背部疼痛 7 h 行主动脉夹层腔内隔绝术 A: 术前主动脉三维重建, 可见假腔呈螺旋形包绕真腔; B: 术后 1 年主动脉三维重建, 支架形态良好; C: 术前肺动脉分叉处胸主动脉真假腔形态; D: 术后 1 年肺动脉分叉处可见支架形态良好, 真腔明显扩大, 假腔已不明显; E: 术前肾动脉平面处真假腔形态; F: 术后 1 年肾动脉平面处, 真假腔明显可见, 假腔内造影剂充盈

Figure 1 A 55-year old male patient undergoing endovascular exclusion after chest and back pain for 7 h A: Preoperative three-dimensional reconstruction showing spiral compression of the true lumen by the false lumen; B: Three-dimensional reconstruction one year after operation showing good positioning of the stent; C: Preoperative appearance of the true lumen and false lumen in the thoracic aorta at the level of the bifurcation of the pulmonary arteries; D: Good positioning of the stent with remarkably enlarged true lumen and narrowed false lumen on one year after operation; E: Preoperative appearance of the true lumen and false lumen at the renal artery plane; F: Obviously visible true lumen and contrast agent filled false lumen at the renal artery plane

2.3 腔内隔绝术后主动脉重塑的影响因素分析

依据胸主动脉段假腔是否消失分为 2 组, 单因素分析中多破口、假腔有分支灌注、内漏及高血压影响主动脉重塑 ($P < 0.2$), 使用二项 Logistic 回

归分析进一步分析这些变量, 结果显示多破口及假腔有分支灌注是主动脉重塑不良的独立危险因素 (表 5-6)。

表 5 影响亚急性 Stanford B 型主动脉夹层重塑的单因素分析 [n (%)]

Table 5 Univariate analysis for factors affecting postoperative aortic remodeling in Stanford type B subacute aortic dissection [n (%)]

因素	假腔消失组 (n=12)	假腔未消失组 (n=30)	χ^2	P
男性	7 (58.3)	23 (76.7)	1.41	0.21
高血压	8 (66.7)	26 (86.7)	2.22	0.15
吸烟史	5 (41.7)	12 (40.0)	0.01	0.59
心血管疾病	3 (25.0)	6 (20.0)	0.13	0.51
外周血管疾病	2 (16.7)	3 (10.0)	0.36	0.45
糖尿病	1 (7.7)	4 (13.3)	0.20	0.55
血脂异常	4 (33.3)	7 (23.3)	0.44	0.38
肾功能不全	1 (8.3)	3 (10.0)	0.03	0.68
多破口	3 (25.0)	20 (66.7)	9.84	<0.05
假腔有分支灌注	2 (16.7)	19 (63.3)	7.47	<0.05
内漏	2 (16.7)	11 (36.7)	1.60	0.19

表 6 影响亚急性 Stanford B 型主动脉夹层重塑的多因素分析

Table 6 Multivariate analysis for factors affecting postoperative aortic remodeling in Stanford type B subacute aortic dissection

因素	OR (95% CI)	P
多破口	19.02 (1.872~193.195)	0.01
假腔有分支灌注	27.45 (2.307~326.641)	0.01
内漏	1.20 (0.167~8.577)	0.86
高血压	4.35 (0.5183~6.601)	0.18

3 讨论

主动脉夹层是主动脉壁内膜撕裂, 动脉血流进入主动脉壁内将其分为真腔、假腔的一种状

态, 临床表现凶险, 自然愈合差^[8-9]。近年来随着对主动脉夹层病变的进一步认识, 将发病时间在2周至2个月之间的定义为主动脉夹层的亚急性期^[4], 其内膜特点有异于脆弱的急性期及相对稳定的慢性期^[10]。

急性期血流动力学不稳定, 主动脉壁及内膜片处于炎症反应状态, 组织水肿严重, 置入支架后加重炎症反应, 夹层可能延伸或逆撕, 此时行TEVAR术容易在支架近远端再发夹层病死率极高^[11]。慢性主动脉夹层由于内膜的纤维化或部分血栓化的存在导致内膜破口以及真假腔形态相对固化, 这将使TEVAR后很难发生主动脉重塑及假腔血栓化^[12]。亚急性期主动脉壁及内膜片炎症反应及组织水肿有所消退, 假腔内血栓未完全机化, 因此急性Stanford B型主动脉夹层在排除严重内脏缺血、肢体缺血等严重并发症及控制血压稳定后在亚急性期进行手术, 不仅可以减少夹层逆撕等严重并发症的发生, 而且有利于术后主动脉的重塑。为此本研究目的在于探讨亚急性期B型主动脉夹层TEVAR术后的主动脉重塑特点及影响因素。

TEVAR术后主动脉重塑研究才刚起步, 目前对主动脉重塑尚无统一定义, 因此其评估标准亦是标准不一^[13-14], 综合而言, 笔者选用主动脉真、假腔直径测量以及假腔血栓形成程度描述。通过本次研究发现: (1)膈肌以上A、B、C段重塑最明显, 真假腔直径变化有统计学意义, 术后12个月在A、B、C平面至少50%患者胸主动脉段假腔血栓完全吸收; 术后12个月真假腔直径改变、假腔血栓化较术后3、6个月并未出现明显变化, 可见在TEVAR术后半年至1年主动脉重塑趋于平缓。笔者考虑是因为近端破口多位于主动脉弓部, 且膈肌平面以上较少存在分支动脉及其它破口, 覆膜支架释放后遮蔽近端破口, 真假腔内血流动力学发生改变, 真腔在支架径向支撑力的作用下增大, 假腔无法获得从真腔或胸主动脉段其它破口流入的血液而出现血流瘀滞, 假腔缩小并出现血栓。(2)亚急性期TEVAR术后腹主动脉段的主动脉重塑效果较胸主动脉段差。既往研究^[13, 15-16]表明累及腹主动脉段的B型夹层患者腔内隔绝术后其主动脉重塑效果不佳, 远期随访甚至出现腹主动脉段假腔扩大现象。本次研究发现D、E、F段虽可见真腔扩大、假腔缩小, 但差异并无统计学意义,

随时间延长, 部分平面甚至也出现假腔扩大现象; 位于腹主动脉段的假腔血栓化比率较胸主动脉段明显降低, 术后6个月88%的患者在肾动脉平面未形成血栓。在随访过程中发现这些现象在腹主动脉远端及腹主动脉夹层破口未处理的情况下尤为明显。腹主动脉段的夹层(abdominal aortic dissection, AAD)大多继发于胸主动脉夹层, AAD瘤样扩张及破裂的发生率远低于胸主动脉夹层^[13], 目前国内外学者^[17-18]对于胸主动脉夹层的诊治已达成大量共识, 但对于腹主动脉段区域夹层病变的预后和转归还缺乏深入的理解, 对于其治疗选择, 特别是腔内治疗方法的有效性和安全性缺乏可靠的临床证据支持, 患者中对位于腹主动脉段的远端破口我们采取旷置处理, 位于腹主动脉段的假腔可获得血流的持续灌注, 导致假腔持续存在难以血栓化甚至引起动脉扩张, 直接影响动脉形态学转归^[19]。近年来已有报道^[18]指出位于腹主动脉段的夹层在保守治疗过程中可出现假腔持续扩张、内脏缺血及破裂等潜在风险, 对于此类患者术后严密随访显得尤为重要, 其远端破口对主动脉重塑效果的具体影响, 是否需处理、处理时机及如何处理, 均需进一步研究明确。

亚急性期B型主动脉夹层患者接受TEVAR治疗后其主动脉重塑影响因素仍有待阐明, 本研究发现众多因素中假腔内存在分支灌注及至少存在2个破口是影响亚急性期TEVAR术后主动脉重塑的独立危险因素。Quint等^[20]曾报道在其研究中62%的患者至少存在2个或者多个破口, 多项研究^[21-23]指出血流涌入假腔将导致假腔内压力持续存在, 增加假腔瘤样扩张及压力的风险, 更多破口存在导致反流入假腔的血流进一步增加, 本次研究中53%的患者在腹主动脉段存在其它破口, 当近端破口完全封闭后, 假腔可通过远端破口与真腔相通, 因此减缓了假腔内压力的降低, 阻碍假腔缩小及血栓化形成^[24]。既往已有少量研究指出存在与假腔相通的分支血管影响主动脉重塑, 相关研究^[25-26]报道假腔获得来自肠系膜上动脉或肾动脉的血流灌注是主动脉夹层患者死亡的独立危险因素, 然而, 假腔内有分支血管灌注与主动脉重塑之间的病理生理机制仍不十分清楚, 事实上, 血流在假腔与内脏动脉之间流通影响假腔内血栓完全形成, 因此阻碍重塑进行。

综上所述, B型主动脉夹层在亚急性期行TEVAR效果满意, 可以获得相当程度的主动脉重塑。急、慢性B型主动脉夹层TEVAR术后所遇到的腹主动脉段重塑不良问题在亚急性期同样出现, 为获得更好的主动脉重塑效果, 建议对位于腹主动脉段夹层进行更科学全面的研究。本项研究并非没有局限性, 样本量相对较小容易导致过度拟合, 单中心方面研究可能导致样本采集和治疗偏倚, 需要有更大的样本量和更长的随访时间, 尤其是那些TEVAR术后表现出主动脉重塑不良的患者。另外, 虽然采用直径测量远端主动脉并不是评估主动脉形态学改变的最优方案, 但因其可重复性及为外科干预提供参考而最具有临床意义。TEVAR术后血压的控制可能对主动脉重塑有一定影响, 因在电话随访中, 患者所能提供的信息大多不够准确, 因此并未将其单独作为一个变量进行研究, 最后, 在长期随访中, 单纯依靠影像学评估血管重塑可能并不足够。

参考文献

- [1] Dake MD, Kato N, Mitchell RS, et al. Endovascular stent-graft placement for the treatment of acute aortic dissection[J]. *N Engl J Med*, 1999, 340(20):1546-1552.
- [2] Nienaber CA, Fattori R, Lund G, et al. Nonsurgical reconstruction of thoracic aortic dissection by stent-graft placement[J]. *N Engl J Med*, 1999, 340(20):1539-1545.
- [3] Eriksson MO, Steuer J, Wanhainen A, et al. Morphologic outcome after endovascular treatment of complicated type B aortic dissection[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2013, 24(12):1826-1833. doi: 10.1016/j.jvir.2013.08.016.
- [4] Virtue Registry Investigators. The VIRTUE Registry of type B thoracic dissections--study design and early results[J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2011, 41(2):159-166. doi: 10.1016/j.ejvs.2010.08.016.
- [5] Hiratzka LF, Bakris GL, Beckman JA, et al. 2010 ACCF/AHA/AATS/ACR/ASA/SCA/SCAI/SIR/STS/SVM guidelines for the diagnosis and management of patients with thoracic aortic disease: executive summary. A report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, American Association for Thoracic Surgery, American College of Radiology, American Stroke Association, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Interventional Radiology, Society of Thoracic Surgeons, and Society for Vascular Medicine [J]. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2010, 76(2):E43-86.
- [6] 李栋林, 张鸿坤, 李鸣, 等. Stanford B型主动脉夹层腔内修复术后主动脉重塑与夹层形态学理论建立[J]. *中华普通外科杂志*, 2015, 30(11):920-922. doi:10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2015.11.028. Li DL, Zhang HK, Li M, et al. Establishment of theory on aortic remodeling and dissection morphology in Stanford B aortic dissection after endovascular repair[J]. *Zhong Hua Pu Tong Wai Ke Za Zhi*, 2015, 30(11):920-922. doi:10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2015.11.028.
- [7] Blount KJ, Hagspiel KD. Aortic diameter, true lumen, and false lumen growth rates in chronic type B aortic dissection[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2009, 192(5):W222-229. doi: 10.2214/AJR.07.3986.
- [8] Elefteriades JA, Lovoulos CJ, Coady MA, et al. Management of descending aortic dissection[J]. *Ann Thorac Surg*, 1999, 67(6):2002-2005.
- [9] 周春晖, 欧阳洋, 李刚, 等. 胸主动脉腔内修复术联合限制性裸支架治疗B型主动脉夹层对术后主动脉重塑的影响[J]. *中国普通外科杂志*, 2016, 25(12):1694-1700. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2016.12.005. Zhou CH, Ouyang Y, Li G, et al. Influence of thoracic endovascular aortic repair plus restrictive bare stent implantation for type B aortic dissection on postoperative aortic remodeling[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2016, 25(12):1694-1700. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2016.12.005.
- [10] 章思梦, 陆清声, 景在平, 等. Stanford B型主动脉夹层腔内修复术后主动脉重塑效果[J]. *介入放射学杂志*, 2016, 25(4):302-307. doi:10.3969/j.issn.1008-794X.2016.04.007. Zhang SM, Lu QS, Jing ZP, et al. Outcomes of aortic remodeling after endovascular thoracic aortic repair for type B Stanford aortic dissection[J]. *Journal of Interventional Radiology*, 2016, 25(4):302-307. doi:10.3969/j.issn.1008-794X.2016.04.007.
- [11] 景在平, 赵珺, 赵志青, 等. 采用进口器具行微创腔内隔绝术治疗Stanford B型夹层动脉瘤[J]. *中国实用外科杂志*, 2000, 20(6):340-342. doi:10.3321/j.issn:1005-2208.2000.06.009. Jing ZP, Zhao J, Zhao ZQ, et al. Mini-traumatic therapy of endovascular graft exclusion for Stanford type B dissecting thoracic aortic aneurysms[J]. *Chinese Journal of Practical Surgery*, 2000, 20(6):340-342. doi:10.3321/j.issn:1005-2208.2000.06.009.
- [12] Yang CP, Hsu CP, Chen WY, et al. Aortic remodeling after endovascular repair with stainless steel-based stent graft in acute and chronic type B aortic dissection[J]. *J Vasc Surg*, 2012, 55:1600-1610. doi: 10.1016/j.jvs.2011.12.008.
- [13] Patterson BO, Cobb RJ, Karthikesalingam A, et al. A systematic review of aortic remodeling after endovascular repair of type B

- aortic dissection: methods and outcomes[J]. *Ann Thorac Surg*, 2014, 97(2):588–595. doi: 10.1016/j.athoracsur.2013.07.128.
- [14] 朱亮, 朱永宏. DeBakey III型主动脉夹层腔内隔绝术后主动脉重塑的功能学及形态学研究[J]. *中国介入心脏病学杂志*, 2016, 24(12):696–699. doi:10.3969/j.issn.1004-8812.2016.12.008.
- Zhu L, Zhu YH. Functional and morphological research on DeBakey type III aortic dissection after endovascular exclusion[J]. *Chinese Journal of Interventional Cardiology*, 2016, 24(12):696–699. doi:10.3969/j.issn.1004-8812.2016.12.008.
- [15] Andacheh ID, Donayre C, Othman F, et al. Patient outcomes and thoracic aortic volume and morphologic changes following thoracic endovascular aortic repair in patients with complicated chronic type B aortic dissection[J]. *J Vasc Surg*, 2012, 56(3):644–650. doi: 10.1016/j.jvs.2012.02.050.
- [16] Sigman MM, Palmer OP, Ham SW. Aortic morphologic findings after thoracic endovascular aortic repair for type B aortic dissection [J]. *JAMA Surg*, 2014, 149(9):977–983. doi: 10.1001/jamasurg.2014.1327.
- [17] 中华医学会外科学分会血管外科学组. 主动脉夹层腔内治疗指南[J]. *中国实用外科杂志*, 2008, 28(11):909–912.
- Vascular Surgery Society, Surgery Branch of Chinese Medical Association. Guidelines for endovascular therapy of aortic dissection[J]. *Chinese Journal of Practical Surgery*, 2008, 28(11):909–912.
- [18] Faure EM, Canaud L, Agostini C, et al. Reintervention after thoracic endovascular aortic repair of complicated aortic dissection[J]. *J Vasc Surg*, 2014, 59(2):327–333. doi: 10.1016/j.jvs.2013.08.089.
- [19] Wang XL, Huang HY, Li Z, et al. Risk factors associated with aortic remodeling in patients with Stanford type B aortic dissection after thoracic endovascular aortic repair[J]. *Genet Mol Res*, 2015, 14(4):11692–11699. doi: 10.4238/2015.October.2.2.
- [20] Quint LE, Platt JF, Sonnad SS, et al. Aortic intimal tears: detection with spiral computed tomography[J]. *J Endovasc Ther*, 2003, 10(3):505–510.
- [21] Kölbel T, Tsilimparis N, Wipper S, et al. TEVAR for chronic aortic dissection - is covering the primary entry tear enough?[J]. *J Cardiovasc Surg (Torino)*, 2014, 55(4):519–527.
- [22] Lombardi JV, Cambria RP, Nienaber CA, et al. Aortic remodeling after endo-vascular treatment of complicated type B aortic dissection with the use of a composite device design[J]. *J Vasc Surg*, 2014, 59(6):1544–1554. doi: 10.1016/j.jvs.2013.12.038.
- [23] Watanabe Y, Shimamura K, Yoshida T, et al. Aortic remodeling as a prognostic factor for late aortic events after thoracic endovascular aortic repair in type B aortic dissection with patent false lumen[J]. *J Endovasc Ther*, 2014, 21(4):517–525. doi: 10.1583/13-4646R.1.
- [24] Leshnower BG, Duwayri YM, Chen EP, et al. Aortic Remodeling After Endovascular Repair of Complicated Acute Type B Aortic Dissection[J]. *Ann Thorac Surg*, 2017, 103(6):1878–1885. doi: 10.1016/j.athoracsur.2016.09.057.
- [25] Miller DC, Mitchell RS, Oyer PE, et al. Independent determinants of operative mortality for patients with aortic dissections[J]. *Circulation*, 1984, 70(3 Pt 2):I153–164.
- [26] Ge YY, Guo W, Cheshire N, et al. Preoperative thoracic false lumen branches relate to aortic remodeling after thoracic endovascular aortic repair for DeBakey IIIb aortic dissection[J]. *J Vasc Surg*, 2017, 65(3):659–668. doi: 10.1016/j.jvs.2016.09.023.

(本文编辑 宋涛)

本文引用格式: 饶从亮, 胡何节, 王晓天, 等. 亚急性期Stanford B型主动脉夹层腔内隔绝术后主动脉重塑的特点及影响因素[J]. *中国普通外科杂志*, 2017, 26(12):1547–1554. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.12.007

Cite this article as: Rao CL, Hu HJ, Wang XT, et al. Features of aortic remodeling in Stanford type B subacute aortic dissection after thoracic endovascular aortic repair and the influential factors[J]. *Chin J Gen Surg*, 2017, 26(12):1547–1554. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.12.007